

**LIQUID CHEMICAL APPLICATOR**

Patent Number: JP1070168  
Publication date: 1989-03-15  
Inventor(s): KISHIDA JUICHI; others: 02  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP1070168  
Application Number: JP19870226580 19870911  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B05C11/08; G03C1/74; G03F7/16; H01L21/30; H01L21/31  
EC Classification:  
Equivalents: JP1958745C, JP6085903B

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To reduce the variance in the thickness of a liq. chemical film to be formed on a square-shaped substrate by providing the hole of an air current control plate above the center of rotation of the substrate, and dripping the chemical from the hole.

**CONSTITUTION:** The air introduced by the exhaust from an exhaust pipe 5b from air holes 4b is passed through the hole 7 bored in the air current control plate 6 and having about 15mm diameter. It is concentrated toward the rotation center of the substrate 1 attached on the lower cup 5 rotating at 30r.p.m. and flows in the direction E at a high speed. Consequently, the liq. chemical supplied from a liq. chemical nozzle 3 is passed through the hole 7, dripped toward the center of rotation of the substrate 1, and dried by the air from the hole 7, and the viscosity of the chemical is increased. The substrate 1 is rotated at 300r.p.m. to extend the chemical, and then rotated at 3,000r.p.m. to apply the chemical on the whole substrate 1. Since the drying of the chemical is promoted by the air current from the hole 7 in this way and the viscosity is regulated, the variance in the film thickness is reduced.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-70168

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和64年(1989)3月15日

B 05 C 11/08  
G 03 C 1/74  
G 03 F 7/16  
H 01 L 21/30  
21/31

3 0 1

3 6 1

6804-4F

7267-2H

6906-2H

C-7376-5F

A-6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 薬液塗布装置

⑰ 特 願 昭62-226580

⑱ 出 願 昭62(1987)9月11日

⑲ 発 明 者 岸 田 寿 一 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

⑲ 発 明 者 木 代 裕 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

⑲ 発 明 者 永 井 九州雄 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 秋本 正実

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薬液塗布装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 密閉されたカップ内に、薬液を塗布する角形状の基材を保持しつつ回転する保持手段と、上記基材の回転中心部に薬液を供給する薬液吐出手段と、外部の空気を供給する供給手段と、上記薬液のミストおよび空気を外部に排出する手段とを備え、かつ上記保持手段と上記薬液吐出手段との間に配置し、上記基材の回転中心部の上方位置に、通過する空気によって同時に通過する薬液の乾燥を促進しうる大きさの穴を形成した気流制御板を備えたことを特徴とする薬液塗布装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はポリイミド、レジストなどの薬液塗布装置に係り、とくに角形状をした基板上にばらつきが少ない膜厚で薬液を塗布するのに好適な薬液

塗布装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の薬液塗布装置は、たとえば、オーム社発行「LSIプロセス工学第135頁乃至第140頁6.10レジスト処理装置」に記載され、これを第3図に示すように、上壁4aに外気を内部に供給するための複数の空気穴4bおよび薬液を滴下するための薬液吐出ノズル3を備えた上部カップ4と、基板1を真空吸着して水平方向に回転するチャック2および底壁5aに複数の排気管5bをそなえた断面梯形状をし、A矢印方向に加工して上部カップ4から離間しうるように形成された下部カップ5とを設けたものが提供されている。

この提案の場合には排気管5bからの排気によって空気穴4bより供給された空気を上部カップ4内から下部カップ5内に基板1の全面に向かって均一にB矢印方向に流動させて、空気とともにレジスト時に下部カップ5内に発生する蒸気および基板1より飛散したレジストを排気管5bから排出する。

この状態でチャック2により、基板1を低速度で回転するとともに薬液吐出ノズル3から基板1に向ってレジストを滴下すると、レジストは基板1の回転による遠心力によって外周に向って引き延ばされ、次いで基板1を高速度で回転すると、レジストは基板1の上面全体に塗布される。このようにして、基板1の上面全体にレジストが塗布されると、下部カップ5がA矢印方向に加工して上部カップ4から離間してこの隙間からチャック2上の基板1を取付換している。なお、上記下部カップ5を断面梯形状にした理由は、基板1上から飛散して下部カップ5の下向き斜面に当たったレジストが再び基板1上に付着するのを防止するためである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前記の従来技術においては、基板が角形状に形成されている場合についての配慮がされておらず、そのため角形状の基板に適用すると、その上面のレジストの膜厚にばらつきが発生する問題があった。

は角部A上と内接円外側の基板1より外れた空間Dとを1回転する毎に4回繰り返して通過する。このとき空間Dでは、基板1の回転に伴うエゼクター作用により真空状態になって気流を吸収するので、気流は基板1が1回転する間に第6図(b)に示す曲線A'のように乱流になる。そのため、角部A上のレジストの溶剤が乾燥しやすくなるのでレジストの膜厚が厚くなるのではないかと推考される。

すなわち、発明者が基板回転数と、レジストの粘度との関係について実験したところ、その結果は第7図に示すように、基板1の回転数が同一の場合、レジストの粘度が高くなるのに伴って膜厚が高くなることがわかった。そのためこの実験結果から基板1の角部においては、上記述べたようにレジストの溶剤が乾燥を促進されて粘度が上昇するので、レジストの膜厚が中心部に比べて厚くなるものと推考される。

上記のように、従来技術においては、基板の角部上のレジストの膜厚が厚いため、基板の内接円

たとえば発明者の実験結果によれば第4図に示すように縦横150mmの正形状をした基板1上に前記の従来技術によって粘度100CPのネガ形レジストを塗布するため、第4図に示すようにタイムチャートにより基板1を30rpmにて回転しているときにその上面にレジストを滴下し、ついで基板1を300rpmにて回転してレジストを引きのばし、ついで基板1を300rpmにて回転してレジストの膜厚を決定するようにすると、レジストは、基板1の内接円内側では膜厚が均一になるが、さらに外周の基板1の角部では外周に行くのに伴って膜厚が増加し最外周部では内接円内側に比較して2倍の膜厚になる。

この原因は明確でないが、発明者の私見では、基板1のレジストの膜厚を決定するために基板1を3000rpmで回転したとき、第6図(a)に示すように基板1の中心部Cおよび内接円内側Bでは基板1の回転に伴って発生する気流は第6図(b)にB'、C'で示すように常に基板1上にそうて一定速度で層流状態で流れるのに対し、角部Aでは、気流

内側では適切な露光条件であっても角部では露光不足のため、基板をウエハに適用したときパターン太りが発生したり、ショートが発生する。

なお、第6図(c)に示す風速は基板の回転に伴って発生する気流の風速のみであって排気管5bによって上記カップ4および下部カップ5内に発生する空気の流速は無視している。

そこで、ウエハの内接円内側のみにパターンを形成することも考えられる。

しかるに上記の場合にはウエハの使用効率が低下する問題がある。

いずれにしても上記従来技術では角部の膜厚が中心部に対して2倍厚くなるので、材料が無駄になって経済的でない問題があった。

本発明の目的は角形状した基板上に膜厚のばらつきの少ない状態で薬液の塗布を可能とした薬液塗布装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

前記の目的は、密閉されたカップ内に薬液を塗布する角形状の基材を保持しつつ回転する保持手

段と上記基材の回転中心部に薬液を供給する薬液吐出手段と外部の空気を供給する手段と空気および上記薬液のミストを外部に排出する排出手段とを備え、かつ上記保持手段と上記薬液吐出手段との間に配置し、上記基材の回転中心部の上方位置に通過する空気によって同時に通過する薬液も乾燥を促進しうる大きさの穴を形成した空気制御板を備えることによって達成される。

#### 〔作用〕

本発明は、気流制御板の穴を角形状の基材の回転中心部の上方位置に設けたので、この穴内を通過して基材の回転中心部に滴下する薬液は上記穴内を同時に所定の流速をもって流れる空気によって乾燥を促進されて粘度を増加しついで、薬液が基材の回転に伴う遠心力によって引き延ばされるのにしたがって上記空気による乾燥の促進が低下して粘度増加が減少しついで基材の角部に達したとき、基材の回転に伴って発生する気流の乱流によって再び薬液の乾燥が促進されて粘度が増加する。

明する。

排気管5bからの排気によって空気穴4bよりの空気は穴7を従来に比較して高速で下部カップ5内 $30\text{rpm}$ で回転している基板1の回転中心部に向かって集中してE矢印方向に流れるので、薬液吐出ノズル3からの薬液は穴7を通過して基板1の回転中心部に向かって滴下するとともに上記空気により乾燥されて粘度が高められる。

ついで、上記基板1を $300\text{rpm}$ で回転するとその遠心力によって薬液が引き延ばされ、さらに上記基板1を $3000\text{rpm}$ で回転するとその遠心力によって基板1上全体に薬液が塗布される。このときの基板1上に塗布される薬液の膜厚は第2図に示すように中心部に対して基板1の内接円内周および角部の内側付近では外周に行くのに伴って一旦膜厚が薄くなったのち、角部の外周に行くのに伴って膜厚が厚くなる。

この理由は、基板1の回転中心部で空気による薬液の乾燥の促進が大きく、基板1の回転中心部から外方に行くのに伴って薬液の乾燥が小さくな

したがって薬液は気流による乾燥の促進を利用してその粘度が調整されながら基材上の全面に塗布されるので、薬液の膜厚のばらつきを減少することができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を示す第1図および第2図について説明する。なお、第1図は前記従来技術を示す第3図と比較して相異なる点は気流制御板を設置したことであつて、これ以外は従来技術と同一であるから、同一部品については第3図と同一符号をもって示す。

第1図に示すように、気流制御板6には、基板1の回転中心部の上方位置に穴7を形成している。この穴7は空気の流速が $4^\circ/\dots$ 乃至 $6^\circ/\dots$ になるように直径を $15\text{mm}$ 位に形成している。なお、従来の上部カップ4から下部カップ5にB矢印方向に流れる空気の流速は $0.2^\circ/\dots$ 程度である。

本発明による薬液塗布装置は前記のように構成されているから、つぎに薬液塗布方法について説

ることと、基板1の角部では前記従来技術で説明したように基板1の回転に伴って発生する気流が乱流になって再び薬液の乾燥が促進されるためと推考される。なお、本発明による場合には、穴からの空気によるため、基板1の回転中心部から放射状に薬液の乾燥むらである縞模様が形成される。しかるにこの縞模様の厚みの差は $0.1\mu\text{m}$ 程度であるから、とくに問題とはならない。

したがって本発明は、気流による薬液の乾燥の促進を利用してその粘度を調整しながら基板上の全面に塗布するので、薬液の膜厚のばらつきを減少することができ、これによって基板の使用効率を低下することなく、露光不足によるボタン太りおよびショートを防止することができる。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、角形状をした基板上に塗布される薬液の膜厚のばらつきを減少することができるので、基板の使用効率を低下することなく露光不足によるボタン太りおよびショートを防止し、経済的な基板を作成することができる。

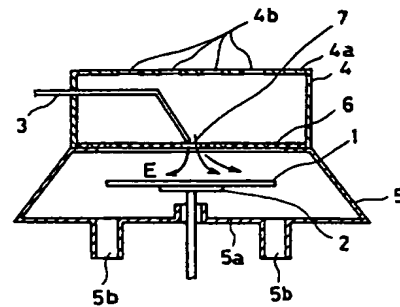
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である薬液塗布装置の要部を示す断面図、第2図は本発明による基板上の薬液の膜厚分布図、第3図は従来の薬液塗布装置の要部を示す断面図、第4図は従来の薬液塗布装置による基板上の薬液の膜厚分布図、第5図はタイムチャートにより基板の回転数を変化している図、第6図(a)は、基板の回転に伴う気流の風速の測定点を示し、第6図(b)は、第6図(a)に示す測定点における基板の回転角と気流の風速分布図、第7図はレジストの粘度と基板の回転数とレジストの膜厚との関係を示す図である。

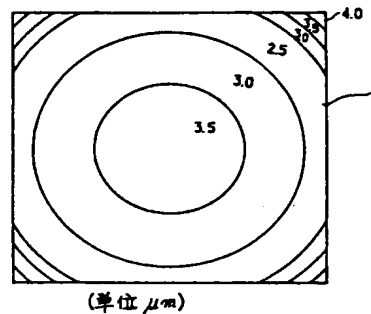
1…基板、2…チャック、3…薬液吐出ノズル、4…上部カップ、5…下部カップ、6…気流制御板、7…穴。

代理人弁理士 秋 本 正 実

第 1 図

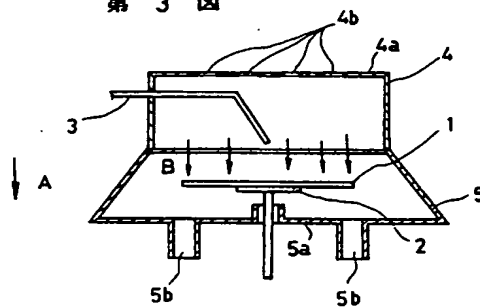


第 2 図

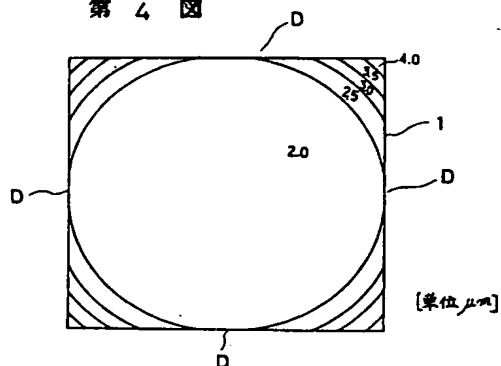


1: 基板  
2: チャック  
3: 薬液吐出ノズル  
4: 上部カップ  
5: 下部カップ  
6: 気流制御板  
7: 穴

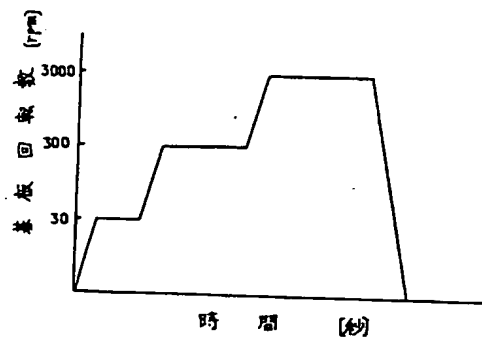
第 3 図



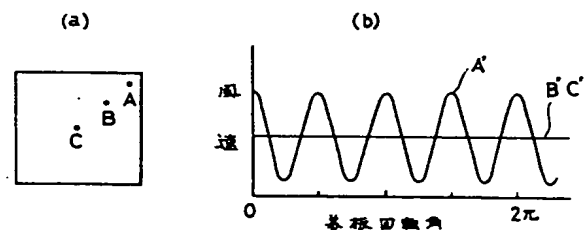
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

